

REC'D 07 JAN 2004

WIPO

PCT



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Aktenzeichen:**

102 51 782.7

**Anmeldetag:**

5. November 2002

**Anmelder/Inhaber:**

FAG Kugelfischer AG & Co KG, Schweinfurt/DE

Erstanmelder:

FAG Kugelfischer Georg Schäfer AG, Schweinfurt/DE

**Bezeichnung:**

Schwingungswächter für Maschinenelemente

**IPC:**

G 01 M, G 01 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

5 **Zusammenfassung**

**Schwingungswächter für Maschinenelemente**

10 Mess-System (1) für die Körperschallaufnahme von Maschinenelementen in  
Maschinengehäusen, wobei das Mess-System (1) am Maschinengehäuse (15)  
über die Schmierlochöffnung (16) befestigt ist und aus den Elementen

- einen Montagestift (2) mit Durchgangsbohrung (3)
- ein Gehäuse (5, 5a) zur Aufnahme der Leiterplatte
- mindestens eine Leiterplatte (9) mit Elektronikbauteilen zur Signalauswertung
- 15 - mindestens einen Schwingungssensor (7a)

20 besteht, wobei das Schwingungssensorgehäuse (7) mit dem  
Schwingungssensor (7a) während des Einschraubens des Montagestiftes  
(6) in die Schmierlochöffnung (16) drehbar gegenüber dem Montagestift  
(2) angeordnet ist, und dass das Schwingungssensorgehäuse (7) in der  
Endlage des Einschraubens des Montagestiftes (2) über die Metallhülse  
(6) kraftschlüssig verdrehsicher mit dem Maschinengehäuse (15) verbun-  
den ist und der Schwingungssensor (7a) an der Metallhülse (6) anliegt und  
somit der Körperschall vom Maschinengehäuse (15) über die Metallhülse  
(6) direkt auf den Schwingungssensor (7a) übertragen wird.

25

(Figur 1)

z-438-IB.doc

5 **Schwingungswächter für Maschinenelemente**

Gebiet der Erfindung

10 Die Erfindung betrifft ein Mess-System, das stationär an Maschinengehäusen installiert ist, um permanent die Maschinenschwingungen (Körperschall) und / oder die Temperatur zu erfassen, um frühzeitig Veränderungen bzw. Störungen im Maschinensystem anzuzeigen.

Hintergrund der Erfindung

15 Um den Maschinenzustand insbesondere den Zustand der Wälzlager in Maschinen konstant zu überwachen werden Mess-Systeme (Schwingungswächter) stationär an Maschinen angeordnet. Dazu werden diese Schwingungswächter in die Schmierlochbohrung von Wälzlagergehäusen geschraubt, um in unmittelbarer Nähe des Wälzlagers die Maschinenschwingungen zu erfassen. Um ein Nachschmieren der Wälzlager, ohne Demontage des Schwingungswächters, zu ermöglichen, besitzt der Schwingungswächter einen hohlen Montagestift.

20 In der US 6,236,328 B1 ist zum Beispiel ein solches Mess-System beschrieben. Das Problem des dort gezeigten Schwingungswächters besteht darin, dass die Leiterplatten direkt mit dem Montagestift verbunden sind, und der Schwingungssensor auf einer der Leiterplatten angeordnet ist. Durch die direkte Anordnung der Leiterplatten an dem Montagestift, werden sämtliche Schwingungen des  
25 Maschinensystems auf den Lagerstift und damit auf die Leiterplatten übertragen. Durch die direkte Befestigung der Leiterplatten an dem Montagestift werden die elektronischen Bauteile durch die permanenten Schwingungen hoch belastet (möglicher Frühausfall der Bauteile). Die direkte Befestigung der Leiterplatten an dem Montagestift dämpfen einerseits die Maschinenschwingungen

438-IB.DOC

und andererseits haben die Leiterplatten ein Eigenschwingungsverhalten, so-  
dass der Schwingungssensor auf den Leiterplatten nur gedämpfte bzw. ver-  
zerrte Schwingungen aufnehmen kann. Durch diese gedämpfte oder verzerrte  
Aufnahme der Schwingungen, ist die Interpretation des Mess-Signals äußerst  
5 schwierig und Veränderungen im Schwingungsverhalten der Maschine können  
nur grob erfasst werden.

Es besteht also die Aufgabe, ein Mess-System vorzuschlagen, bei dem der  
Schwingungssensor ungedämpft die Maschinenschwingungen aufnehmen  
kann, und die Leiterplatten mit den Elektronikbauteilen weitgehend gegenüber  
10 den Maschinenschwingungen geschützt sind.

#### Beschreibung der Erfindung

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 ge-  
15 löst.

Der Kern der Erfindung besteht darin, dass der Schwingungssensor über eine  
Metallhülse, die außerhalb des Montagestiftes angeordnet ist, direkt mit dem  
Maschinengehäuse verbunden wird. Die Leiterplatten sind in einem Gehäuse,  
dass um den Montagestift herum angeordnet ist über dämpfende Elemente ge-  
lagert. Das Gehäuse ist mit der Metallhülse verbunden.

20 Während des Einschraubens des Montagestiftes in die Schmierlochöffnung des  
aufnehmenden Maschinengehäuses, lässt sich das Gehäuse sowie das  
Schwingungssensorgehäuse frei um den Montagestift drehen. Das Gehäuse  
kann so beim Einschrauben ausgerichtet werden, sodass gegebenenfalls  
Kabelverbindungen oder optische Anzeigeräte in eine bestimmte Richtung  
zeigen. Der Maschinenbediener oder das Instandhaltungspersonal können so  
25 direkt diese Anzeigeelemente ablesen. Beim Festziehen des Montagestiftes (in  
der Endlage) wird die Metallhülse gegen das Schwingungssensorgehäuse ge-  
drückt und kontaktiert so den Schwingungssensor mit der Metallhülse. Somit ist  
eine direkte Verbindung für den Körperschall zwischen Maschinengehäuse,

Metallhülse und Schwingungssensor geschaffen. Gleichzeitig wird das Gehäuse des Mess-Systems in der Endlage kraftschlüssig und verdrehsicher fixiert.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

Die Erfindung wird anhand von einer Figur erläutert.

#### 5 Ausführliche Beschreibung der Figuren

10 In der Figur 1 wird der Schwingungswächter bzw. das Mess-System 1 gezeigt. Der Montagestift 2 wird mit seinem Gewinde 4 in die Schmierlochoffnung 16 des aufnehmenden Maschinengehäuses 15 geschraubt. Dazu wird der Montagestift 2 mit einer Schlüsselweite 4a eingeschraubt. Während des Einschraubens des Montagestiftes ist das Gehäuse 5, 5a und das Schwingungssensorgehäuse 7 um diesen drehbar. In der Endlage des Einschraubens des Montagestiftes 2 wird dann die Metallhülse 6 gegen das Schwingungssensorgehäuse 7 gedrückt, bis dieses an den Vorsprung 8 des Montagestiftes 2 zur Anlage kommt. Die Metallhülse 6 ist außerdem direkt mit dem unteren Gehäuseteil 5 des Mess-Systems 1 drehfest verbunden. Nach dem Festziehen des Montagestiftes ist der untere Teil des Gehäuses 5 am Maschinengehäuse kraftschlüssig und verdrehsicher fixiert. Der obere Gehäuseteil 5a ist mit dem unteren Gehäuseteil 5 verschraubt und somit auch fixiert. Die dämpfenden Elemente im Gehäuse sind mit der Bezugsziffer 13 bezeichnet und liegen einerseits zwischen beiden Gehäuseteilen 5, 5a und andererseits zwischen dem oberen Gehäuseteil 5a und dem Montagestift 2. Eine weitere Möglichkeit ist die Anordnung eines dämpfenden Elementes 13a (O-Ringes) zwischen Leiterplatte 9 und Gehäuse 5. Die Leiterplatte mit den Elektronikbauteilen 9 ist innerhalb des unteren Gehäuseteiles 5 angeordnet, und ist in diesem Beispiel rotations-

15

20

25

30

symmetrisch zum Montagestift 2 ausgeführt. Die Leiterplatte wird durch das untere Gehäuseteil 5 gehalten und hat keine direkte Verbindung zum Montagestift 2. Auf der Leiterplatte 9 ist eine Batterie 11 vorgesehen, die einen Betrieb dieser Messeinheit ohne Kabelanschluss ermöglicht. Zusätzlich ist in dem unteren Gehäuseteil 5 ein Ausbruch 12 vorgesehen, durch den auch eine Stromversorgung über Kabel möglich wäre. Zusätzlich ist in diesem Beispiel

noch ein Temperatursensor 10 vorgesehen, der außerhalb der Leiterplatte gegen den Montagestift gedrückt wird. Die Batterie 11 auf der Leiterplatte 9 kann durch ein Abschrauben des oberen Gehäuseteiles 5a gewechselt werden. Der Betriebszustand des Maschinensystems wird über Leuchtdioden 14, die auf der Leiterplatte 9 angeordnet sind, dem Bediener oder dem Wartungspersonal angezeigt. Um diese zwei Leuchtdioden 14 aus allen Seiten erkennen zu können, ist das obere Gehäuseteil 5a aus einem durchsichtigen Kunststoff hergestellt. Da das Gehäuse 5, 5a gegenüber dem Montagestift während des Festziehens drehbar ist, kann es so ausgerichtet werden, dass die Kabel 12 oder die Leuchtdioden 14 so liegen, dass sie gut erkennbar sind. Durch die Durchgangsbohrung 3 des Montagestiftes 2 kann das Schmierfett von außen in das Wälzlagergehäuse gelangen, ohne dass das Mess-System demontiert werden muss.

In diesem Beispiel ist das Gehäuse 5, 5a, des Mess-Systems 1, das Schwingungssensorgehäuse 7, die Leiterplatte 9 und die Metallhülse 6 rotationssymmetrisch um den Montagestift ausgeführt.

#### Bezugszeichenliste

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Schwingungswächter bzw. Mess-System                      |
| 2  | Montagestift   |
| 3  | Durchgangsbohrung im Montagestift                        |
| 4  | Gewinde am Montagestift zur Aufnahme im Maschinengehäuse |
| 4a | Schlüsselweite zum Festziehen des Montagestiftes         |
| 5  | untere Hälfte des Gehäuses des Mess-Systems              |
| 5a | obere Hälfte des Gehäuses des Mess-Systems               |

- 6 Metallhülse verbunden mit der unteren Gehäusehälfte 5
- 7 Schwingungssensor-Gehäuse
- 7a Schwingungssensor
- 8 Vorsprung am Montagestift 2
- 5 9 Leiterplatte mit Elektronikelementen
- 10 10 Temperatursensor
- 11 Batterie
- 12 Ausbruch für Kabeldurchführung im Gehäuse 5
- 13 Dämpfungselemente
- 10 13a Dämpfungselemente
- 14 Leuchtdioden
- 15 Maschinengehäuse
- 16 Schmierloch

5

**Ansprüche**

**Schwingungswächter für Maschinenelemente**

10

1. Mess-System (1) für die Körperschallaufnahme von Maschinenelementen in Maschinengehäusen, wobei das Mess-System (1) am Maschinengehäuse (15) über die Schmierlochöffnung (16) befestigt ist und aus den Elementen

15

- einen Montagestift (2) mit Durchgangsbohrung (3)
- ein Gehäuse (5, 5a) zur Aufnahme der Leiterplatte
- mindestens eine Leiterplatte (9) mit Elektronikbauteilen zur Signalauswertung
- mindestens einen Schwingungssensor (7a)

20

besteht, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwingungssensorgehäuse (7) mit dem Schwingungssensor (7a) während des Einschraubens des Montagestiftes (6) in die Schmierlochöffnung (16) drehbar gegenüber dem Montagestift (2) angeordnet ist, und dass das Schwingungssensorgehäuse (7) in der Endlage des Einschraubens des Montagestiftes (2) über die Metallhülse (6) kraftschlüssig verdrehsicher mit dem Maschinengehäuse (15) verbunden ist und der Schwingungssensor (7a) an der Metallhülse (6) anliegt und somit der Körperschall vom Maschinengehäuse (15) über die Metallhülse (6) direkt auf den Schwingungssensor (7a) übertragen wird.

25

a-438-IB.DOC



2. Mess-System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur des Maschinengehäuses über einen Temperatursensor (10) erfasst wird.
3. Mess-System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metallhülse (6) verdrehsicher mit dem unteren Gehäusehälfte (5) verbunden ist.
4. Mess-System nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (5, 5a) während des Einschraubens des Montagestiftes (6) in die Schmierlochöffnung (16) drehbar gegenüber dem Montagestift (2) angeordnet ist, und dass das Gehäuse (5,5a) in der Endlage des Einschraubens des Montagestiftes (2) über die Metallhülse (6) kraftschlüssig verdrehsicher mit dem Maschinengehäuse (15) verbunden ist.
5. Mess-System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Leiterplatte (9) und dem Montagestift (2) Dämpfungselemente (13, 13a) (z. B. O-Ringe) angeordnet sind.
6. Mess-System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Maschinenzustand über mindestens eine Leuchtdiode (14), die auf der Leiterplatte (9) angeordnet ist, angezeigt wird.

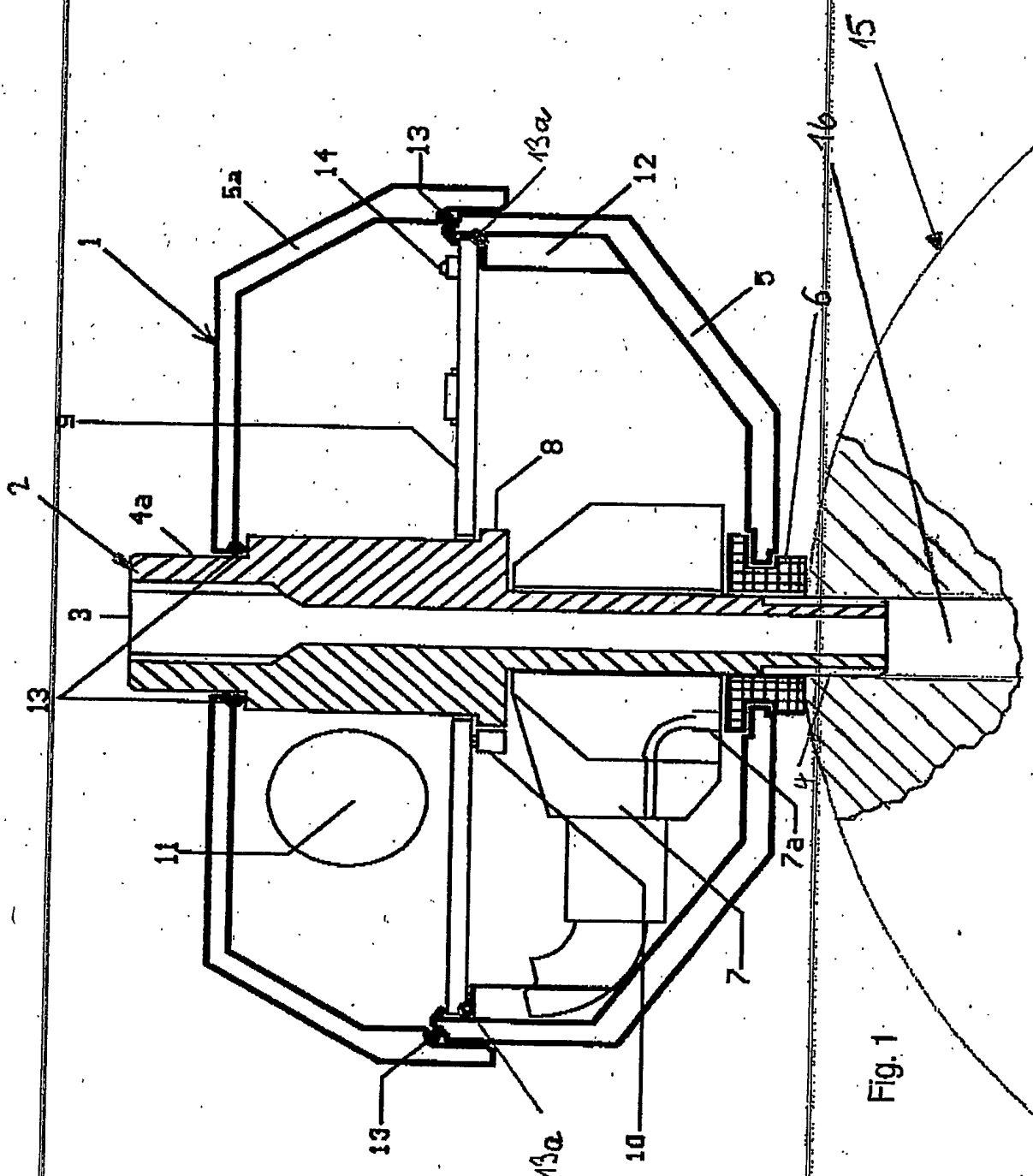


Fig. 1